

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-302544

(43) 公開日 平成5年(1993)11月16日

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 0 2 D 45/00	3 7 2 B	7536-3G		
	3 6 2 H	7536-3G		
	3 8 0	7536-3G		

審査請求 未請求 請求項の数3 (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平4-104617

(22) 出願日 平成4年(1992)4月23日

(71) 出願人 000004260

日本電装株式会社

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(72) 発明者 山北 宏

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電装株式会社内

(72) 発明者 伊奈 克弘

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電装株式会社内

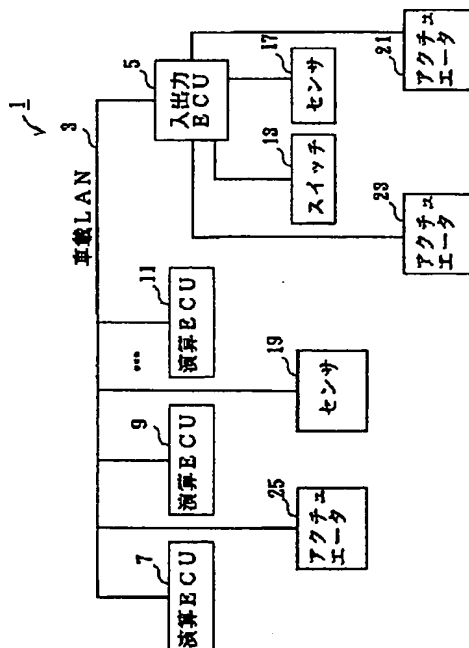
(74) 代理人 弁理士 足立 勉

(54) 【発明の名称】 電子制御装置

(57) 【要約】

【目的】 入出力の割り込みに対する各種処理を独立して実行することにより演算装置に対する処理負荷を大幅に低減する。

【構成】 本実施例の車載電子制御装置1の場合、検出手段としての第1センサ17からの検出信号は、入力処理手段としての入出力ECU5によりLANプロトコルに応じた所定の検出データに変換され格納される。制御量演算手段としての演算ECU7~11は通信回線としてのLAN回線3を介して検出データを受け取り、受け取った検出データに基づき制御対象機器の制御量を算出すればよい。さらに、演算結果としての制御量データは、出力処理手段としての入出力ECU5により格納され所定の制御信号に変換されて制御対象機器に送られる。即ち、演算ECU7~11は、第1センサ17からの割り込み等に対する入出力処理を実行する必要がなく処理負荷は大幅に低減される。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 各種制御対象機器の運転条件を検出し、該運転条件に基づいて制御量の演算を行い、該制御量により該当する制御対象機器の制御を実行する電子制御装置において、

データ伝送を行うための通信回線と、

上記制御対象機器の運転条件を検出する検出手段と、

上記検出手段から最新の検出信号を受け取り、該検出信号を所定の検出データに変換し、該検出データを必要に応じて上記通信回線に出力する一連の処理を実行する入力処理手段と、

上記通信回線を介して上記入力処理手段から上記検出データを受け取り、該検出データに基づき上記制御対象機器の制御量を演算する制御量演算手段と、を備えたことにより、

上記制御量演算手段での割込み処理の負荷を低減させたことを特徴とする電子制御装置。

【請求項2】 請求項1記載の電子制御装置に、更に、上記通信回線を介して上記制御量演算手段から送られる演算結果としての制御量データを格納すると共に、該制御量データを所定の制御信号に変換し、該制御信号を上記制御対象機器に出力する一連の出力処理を実行する出力処理手段と、を備えたことにより、

上記制御量演算手段での割込み処理の負担を更に低減させたことを特徴とする電子制御装置。

【請求項3】 請求項2記載の電子制御装置にて、上記入力処理手段と上記出力処理手段とが一つの入出力処理手段として構成されていることを特徴とする電子制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、制御対象機器を通信回線を介して制御する電子制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、この種の電子制御装置として、例えば図4に示す車載電子制御装置101がある。この車載電子制御装置101は車載LANとしてデータ通信を行うものであり、LAN回線103に接続されているn個の電子制御回路（第1制御ECU105、第2制御ECU107、第3制御ECU109、・・・、第n制御ECU111）、各制御ECU105～111に検出信号を送るセンサ（第1センサ113、第2センサ115、第3センサ117、・・・、第nセンサ119）、各制御ECU105～111の制御対象機器またはその一部としてのアクチュエータ（第1アクチュエータ121、第2アクチュエータ123、第3アクチュエータ125、・・・、第nアクチュエータ127）等により構成されている。

【0003】 そして各制御ECU105～111は、図5に例示する処理手順に基づきアクチュエータ121～

2

127の制御を行う。即ち、センサ113～119から送られる信号をトリガとして割込みを開始し（S201）、送られた信号にデータ変換等の処理を加え（S203）、処理が加えられた検出データに基づき演算を行い（S205）、演算の結果から制御信号を生成してアクチュエータ121～127に送出する（S207）。

【0004】 例えば、第1センサ113がクランク軸の回転に応じてパルス信号を発生する回転速度センサであった場合、第1制御ECU105は送られるパルス信号をトリガとして割込み処理を開始し、そのパルス間隔の時間を計測することでエンジン回転速度に変換する。変換されたエンジン回転速度は、他センサから得られた吸入空気量等と共に検出データとして、例えば燃料噴射量や燃料噴射時期等の制御量データの演算に用いられる。制御量データとしての燃料噴射量や燃料噴射時期は、所定の制御信号に変換されて、例えばインジェクタ等のアクチュエータ121の制御に用いられる。その際、上記割込みが絶えず発生している。更に車載電子制御装置101はLAN回線103を介して各制御ECU105～111の間におけるデータ交換を必要に応じて行っている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかしこうした従来の車載電子制御装置101では、センサ113～119から制御ECU105～111に対する割込みが頻繁になると、制御ECU105～111は割込み頻度に応じた多くの入力処理を単位時間内に実行することになり高い負荷を受ける。即ち、優先度の高い割込み処理（入力処理）を実行するために他の処理（例えばアクチュエータ121～127の制御量データを算出する処理）が遅れるという問題が生ずる。例えば、エンジン回転が高速になると、それに伴って回転速度センサとしての第1センサ113から出力されるパルスの周波数は高くなり、第1制御ECU105に対する割込みは頻繁になる。そのため第1制御ECU105は、割込み処理のために高い負荷を受け、制御量データの演算が遅れることになる。

【0006】 制御ECU105～111からアクチュエータ121～127に制御信号を送る場合においても、タイマ割込み等に応じて優先度の高い割込み処理（出力処理）を実行する場合があります。その場合は高い負荷を受けることになる。本発明は、こうした問題に鑑みなされたもので、入出力の割込みに対する各種処理を独立して実行することにより演算装置の処理負荷を大幅に低減することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するためになされた本発明は次のような構成をしている。即ち、請求項1記載の発明（以下、第1発明とする）は、図3（a）に例示するように、各種制御対象機器の運転条件を検出し、該運転条件に基づいて制御量の演算を行い、

3

該制御量により該当する制御対象機器の制御を実行する電子制御装置において、データ伝送を行うための通信回線と、上記制御対象機器の運転条件を検出する検出手段と、上記検出手段から最新の検出信号を受け取り、該検出信号を所定の検出データに変換し、該検出データを必要に応じて上記通信回線に出力する一連の処理を実行する入力処理手段と、上記通信回線を介して上記入力処理手段から上記検出データを受け取り、該検出データに基づき上記制御対象機器の制御量を演算する制御量演算手段と、を備えたことにより、上記制御量演算手段での割り込み処理の負荷を低減させたことを特徴とする電子制御装置を要旨としている。

【0008】請求項2記載の発明（以下、第2発明とする）は、図3（b）に例示するように、請求項1記載の電子制御装置に、更に、上記通信回線を介して上記制御量演算手段から送られる演算結果としての制御量データを格納すると共に、該制御量データを所定の制御信号に変換し、該制御信号を上記制御対象機器に出力する一連の出力処理を実行する出力処理手段と、を備えたことにより、上記制御量演算手段での割り込み処理の負担を更に低減させたことを特徴とする電子制御装置を要旨としている。

【0009】請求項3記載の発明（以下、第3発明とする）は、図3（c）に例示するように、請求項2記載の電子制御装置にて、上記入力処理手段と上記出力処理手段とが一つの入出力処理手段として構成されていることを特徴とする電子制御装置を要旨としている。

【0010】

【作用】以上のように構成された第1発明の電子制御装置の場合、検出手段から送られる最新の検出信号は、入力処理手段により所定の検出データに変換され、必要に応じて通信回線に出力される。この一連の入力処理は複雑な制御を必要とするものではないため、例えば簡単な論理回路等により入力処理のみを実行させることができる。このため、たとえ検出手段からの割り込みが頻繁になっても入力処理手段は一連の入力処理のみを実行することができる。制御量演算手段は、通信回線を介して入力処理手段に格納されている検出データを必要に応じて読み出し、受け取った検出データに基づき制御対象機器の制御量を算出すればよい。また制御量演算手段は、入力処理手段から割り込みを受けて検出データを受け取るように構成されていても、その割り込み頻度は大幅に低減される。そのため制御量演算手段は、入力のための割り込みを頻繁に受けることはなく、入力処理による割り込みのための高い負荷を受けることはない。

【0011】第2発明の電子制御装置の場合、第1発明の作用に加えて、制御量演算手段による演算結果としての制御量データが、出力処理手段により格納され所定の制御信号に変換された後、制御対象機器に送られる。この出力処理は複雑な制御を必要とするものではないた

4

め、例えば簡単な論理回路等により出力処理のみを実行させることができる。制御量演算手段は、演算終了タイミングで制御量データを送ればよく、出力のためのタイム割り込みを受けることはない。また、タイム割り込み等を受ける構成となっても、その割り込み頻度は大幅に低減される。そのため制御量演算手段は、出力のための割り込みを頻繁に受けることはなく、出力処理のために高い負荷を受けることはない。

【0012】第3発明の電子制御装置の場合、第2発明にて実行される入力処理および出力処理を一つの入出力処理手段で実行している。この入力処理および出力処理は複雑な制御を必要とするものではないため、例えば一つのCPU等を用いて入出力処理を実行することができる。その際、入出力手段が入出力処理の割り込みを受ける構成となっても、実行される入力処理および出力処理は高い負荷を受けるものではないため入出力手段に高い負荷がかかることはない。制御量演算手段は入出力処理手段に格納されている検出データを必要に応じて読み出し、受け取った検出データに基づき制御対象機器の制御量を算出し、制御量データとして送ればよい。そのため制御量演算手段は、入出力のための割り込みを頻繁に受けることはなく、入出力処理のために高い負荷を受けることはない。

【0013】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面に基づいて詳細に説明する。図1は本発明が適用された実施例の車載電子制御装置1の構成を表すブロック図である。

【0014】車載電子制御装置1は、燃料噴射制御、点火時期制御、ノック制御、アイドル回転速度制御、ダイヤグノーシス、トランスミッション制御、サスペンション制御、アブソーバ減衰力制御、車高制御、定速走行制御、ステアリング制御、スキッド制御等の幾つかの処理を、エアフロメータ、クランク角センサ、水温センサ、吸気温センサ、スロットル開度センサ、酸素濃度センサ、車速センサ、ステアリングセンサ、車高センサ、車輪速度センサ、室温センサ、日射センサ、外気温センサ、エンジン水温センサ等のうち制御に必要な幾つかのセンサ信号や、スタートスイッチ、クラッチスイッチ、エアコンスイッチ等のスイッチ信号のうち制御に必要な幾つかのスイッチ信号等に基づき実行するものである。上述した各制御処理はよく知られているものであるので詳細な説明は省略する。車載電子制御装置1は、図1に示すように、LAN回線3、入出力ECU5、n個の演算ECU（第1演算ECU7、第2演算ECU9、・・・、第n演算ECU11）、スイッチ13、2個のセンサ（第1センサ17、第2センサ19）、3個のアクチュエータ（第1アクチュエータ21、第2アクチュエータ23、第3アクチュエータ25）等から構成されている。

【0015】LAN回線3は、車両内に分散して配置さ

5

れている複数の制御装置間におけるデータ通信を行うための通信回線であり、周知の車載LAN用回線である。ここでは、入出力ECU5、演算ECU7～11、第2センサ19、第3アクチュエータ25間におけるデータ通信がこのLAN回線3を介して行われる。

【0016】入出力ECU5は、入力処理手段および出力処理手段としての機能を果たしており、入力処理部と出力処理部とを備えた論理回路である。入力処理部ではスイッチ13、第1センサ17等から送られる最新の信号をLANプロトコルに応じた所定のデジタル信号に変換し、変換したデジタルデータを検出データとして格納する。例えば第1センサ17が回転速度センサであった場合、クランク軸の回転に同期して送られるパルス信号を、パルス間隔の時間を計測することでエンジン回転速度に変換し、格納する。格納された検出データは、LAN回線3を介して演算ECU7～11に送られる。

【0017】出力処理部は、LAN回線3を介して送られる演算ECU7～11の演算結果としての制御量データ等を格納する。格納された制御量データは、所定の制御信号に変換されてアクチュエータ21、23等に送られる。例えば第1アクチュエータ21が燃料噴射制御のインジェクタであった場合、演算結果として送られる燃料噴射量や燃料噴射時期等の制御量データを格納すると共に、それら制御量データを出力処理部により所定の制御信号に変換して第1アクチュエータ21としてのインジェクタに送る。尚、入出力ECU5は、CPU処理とすることにより入力処理および出力処理をまとめて一つの入出力処理手段として実現することも可能である。

【0018】演算ECU7～11は、制御量演算手段としての機能を果たしており、内部にCPUを備える電子制御装置である。演算ECU7～11は、車両の運転条件を検出するスイッチ13、センサ17、19等の検出データに基づき、制御対象機器としてのアクチュエータ21、23、25等に対する制御量の演算処理を実行する。実行する処理としては、例えば燃料噴射制御、点火時期制御、ノック制御、アイドル回転速度制御、ダイヤグノーシス、トランスミッション制御、サスペンション制御、アブソーバ減衰力制御、車高制御、定速走行制御、ステアリング制御、スキッド制御等の幾つかである。

【0019】スイッチ13、センサ17、19は、車載制御機器の運転条件を検出する検出手段としての一部機能を果たす。スイッチ13は、例えばスタートスイッチ、クラッチスイッチ、エアコンスイッチ等である。スイッチ13からの信号は入出力ECU5に送られる。センサ17、19は、例えばエアフロメータ、クランク角センサ、水温センサ、吸気温センサ、スロットル開度センサ、酸素濃度センサ、車速センサ、ステアリングセンサ、車高センサ、車輪速度センサ、室温センサ、日射センサ、外気温センサ、エンジン水温センサ等である。

6

第1センサ17からの検出信号は入出力ECU5に送られる。第2センサ19は内部に入力処理手段としてのインターフェース回路を備えており、検出信号は直接LAN回線3を介して演算ECU7～11に送られる。

【0020】アクチュエータ21～25は、それぞれソレノイド、ステッピングモータ等電源回路を利用した制御対象機器である。アクチュエータ21～25は、例えばインジェクタ、イグナイタ（イグニションモジュール）、アイドルスピードコントロールバルブ、電磁スビル弁等である。アクチュエータ21、23は、入出力ECU5から送られる制御信号に基づき所定の動作が実現される。第3アクチュエータ25は、内部に出力処理手段としてのインターフェース回路を備えており、制御信号は演算ECU7～11からLAN回線3を介して直接送られる。

【0021】次に、入出力ECU5および演算ECU7～11が実行する処理についてフローチャートに基づき説明する。尚、入出力ECU5、演算ECU7～11間では、車載LANにおける周知の処理手順に基づくデータ通信が行われているものとする。

【0022】図2(a-1)は、入出力ECU5における入力処理を示している。入出力ECU5が論理回路で構成されている場合、第1センサ17からの最新の検出信号を受け取るとLANプロトコルに応じたデジタルデータに変換して、変換したデジタルデータを検出データとして格納する(S51)。また入出力ECU5がCPU処理として構成されている場合は、第1センサ17から送られる検出信号をトリガにしてS51の割込み処理を実行する。入出力ECU5が論理回路またはCPU処理で実行する処理としては、例えばクランク軸の回転に同期したパルスを第1センサ17から受け取り受け取ったパルスから間隔時間を計測してエンジン回転速度に変換し常に最新のエンジン回転速度を格納する処理がある。

【0023】図2(b)は、演算ECU7～11が実行する処理を示している。演算ECU7～11は入出力ECU5に対し、最新の検出データを読み出すための要求信号を送り、入出力ECU5はそれに応じて格納している最新の検出データを送り出す。演算ECU7～11は、入出力ECU5から受け取った検出データに基づき演算を行い(S71)、演算終了タイミングで入出力ECU5に演算結果としての制御量データを送る。例えば、演算ECU7は入出力ECU5に格納されている最新のエンジン回転速度を読み出し、受け取ったエンジン回転速度、および同様の構成手順で受け取った吸入空気量等の検出データに基づき燃料噴射量や燃料噴射時期等の制御量データを算出して入出力ECU5に送る。

【0024】図2(a-2)は、入出力ECU5における出力処理を示している。入出力ECU5が論理回路で構成されている場合、演算ECU7からの制御量データ

7

を受け取ると、受け取った制御量データを格納すると共に、所定の制御信号に変換して第1アクチュエータ21に送る(S61)。入出力ECU5がCPUの処理として構成されている場合は、演算ECU7から制御量データを送るための割り込み命令を受けてS61の処理を実行する。例えば、入出力ECU5は受け取った燃料噴射量や燃料噴射時期等の制御量データを所定の制御信号に変換し、変換した制御信号を第1アクチュエータ21としてのインジェクタに送り燃料噴射制御を行う。

【0025】車載LANでは、特にエンジン回転速度に
10 応じた燃料噴射制御や車速に応じたスキッド制御等で演算用のECUに高い負荷がかかることがあったが、本実施例の車載電子制御装置1によれば、演算ECU7~11に対して直接センサ信号からの割り込みが入ることはなく、演算ECU7~11は、実行する演算処理のタイミングで入出力ECU3に格納されている最新の検出データ(エンジン回転速度、吸入空気量等)を受け取ればよいことになる。また、入出力ECU3から演算ECU7~11に対して割り込みをかけて検出データを演算ECU7~11に送る方式を採用しても、ある所定時間が経過したとき、またはセンサ17~19から送られる検出信号が大きく変化したとき等に行えばよく、いずれにしても入力処理は入出力ECU3により実行されているので、演算ECU7~11に高い負荷がかかることはない。

【0026】出力処理においても、例えばインジェクタ
に対して制御信号を送る場合、本実施例の車載電子制御装置1によれば、演算ECU7~11はタイマ割り込み等に対する割り込み処理を実行する必要はなく、演算ECU7~11は演算終了タイミングで燃料噴射量や燃料噴射
30 時期等の制御量データを入出力ECU5に送ればよい。また、演算ECU7~11がタイマ割り込みを受ける方式を採用しても、出力処理は入出力ECU3により実行されているので、演算ECU7~11の割り込み頻度が多くなり処理負荷が高くなることはない。入力処理と出力処理とを一つのCPUで実行する場合でも入出力処理は複雑な制御を必要とするものではないので、このCPUに対して高い負荷がかかることはない。勿論、入力処理と出力処理とを複数のCPUを用いて構成してもよく、この場合はCPUに負荷が高くない範囲内で他の処理
40 を実行させることができる。尚、通信回線を介してのデータ交換方式については、周知の技術が多数存在しており、どの方式を用いても構わない。

【0027】以上説明したように、本実施例の車載電子制御装置1によれば、スイッチ13、第1センサ17等から送られる最新の信号は、入出力ECU5によりLANプロトコルに応じた所定の検出データに変換され入出力ECU5に格納される。また、制御対象機器であるアクチュエータ21、23を制御する際は、入出力ECU5により制御量データが格納され出力処理(データ変
50

8

換、信号送出等)が実行される。そのため演算ECU7~11は、入出力の割り込みによる入出力処理を行う必要がなくなるか、あるいは極めて割り込み数が少なくなり、演算ECU7~11の処理負荷は大幅に低減される。

【0028】また、本実施例の車載電子制御装置1によれば、第2センサ19、第3アクチュエータ25のように内部に入力処理手段、出力処理手段に相当するインターフェース回路を備える等の方法により、小型化された制御システムの構築が可能となる。各処理装置を分散・小型化することにより、各装置に発生する熱の集中化を防ぐことも容易となる。

【0029】加えて、演算ECU7~11は、処理負荷が大きく低減されるため、これまで処理が遅れていた優先度の低い処理も遅れることなく実行されることになる。そのため演算ECU7~11内部に備えられるCPUを選択する際、割り込みの処理能力に対する要求が緩和され、安価なCPUを用いることが可能となる。

【0030】さらに、処理負荷の低減によりこれまで複数のCPUで行っていた演算処理を一つのCPUで集中して実行することも可能となる。このことで、システムからみたECUは小型・低コストで構成可能となり、上述した制御処理の幾つかを集中化して実行させることが可能で、総合制御も容易になる。

【0031】また、これまでセンサ信号等で、複数のECUで共通して用いることができるデータが、各々の制御用ECUに重複して格納されることがあったが、本実施例の入出力ECU5ではデータが集中して格納されるので、メモリの使用効率が良くなる。

【0032】尚、入出力ECU5で実行する処理は、判断文による分岐や演算の切り替え等高度な処理を必要とせず、しかもスイッチ13、第1センサ17およびソレノイド15、第1アクチュエータ21等の種類により検出信号や制御信号の形態が大きく異なることはないため、汎用性が高く大量生産が可能な簡単な論理回路(例えばゲートアレイ等)により実現することが可能である。さらに、演算ECU7~11が実行する演算処理は、簡単な積和演算で実現できるため、ディジタルシグナルプロセッサ(DSP)によるパイプライン処理で実現することが可能となり、より高速かつ高効率な処理が可能となる。

【0033】

【発明の効果】以上詳述したように、本発明の電子制御装置により、入出力の割り込みに対する各種処理を独立して実行することで演算装置の処理負荷は大幅に低減された。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施例としての車載電子制御装置の構成を示すブロック図である。

【図2】 入出力ECUおよび演算ECUにて実行される処理を示すフローチャートである。

9

10

【図3】 本発明の構成を例示するブロック図である。

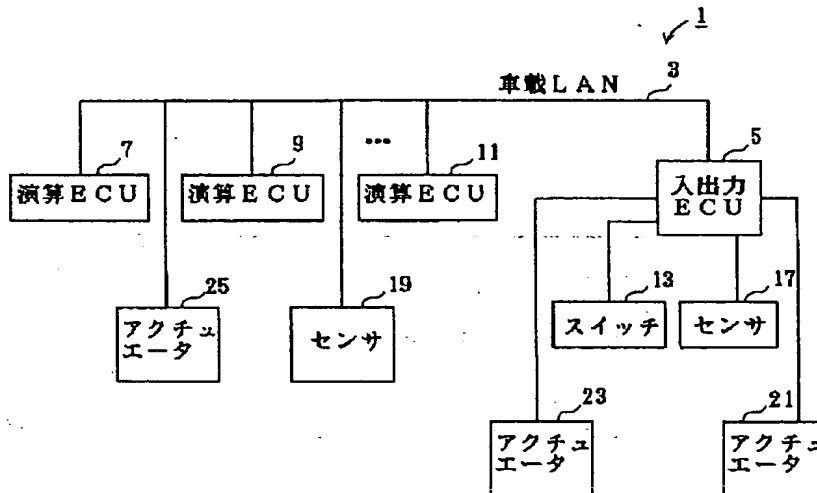
【図4】 従来例としての車載電子制御装置の構成を示すブロック図である。

【図5】 従来の制御ECUにて実行される処理を示すフローチャートである。

【符号の説明】

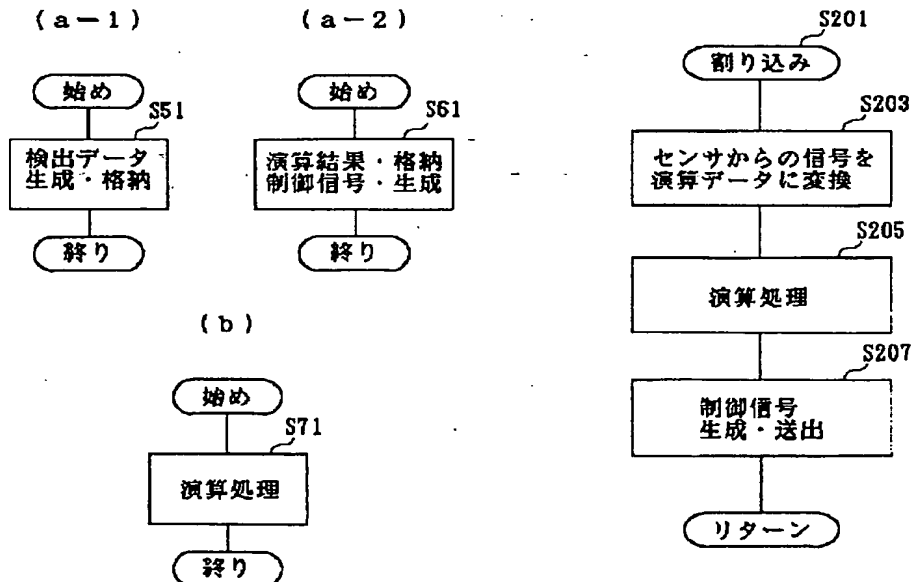
1・・・車載電子制御装置、3・・・LAN回線、5・・・入出力ECU、7・・・第1演算ECU、9・・・第2演算ECU、11・・・第n演算ECU、13・・・スイッチ、17・・・第1センサ、19・・・第2センサ、21・・・第1アクチュエータ、23・・・第2アクチュエータ、25・・・第3アクチュエータ

【図1】

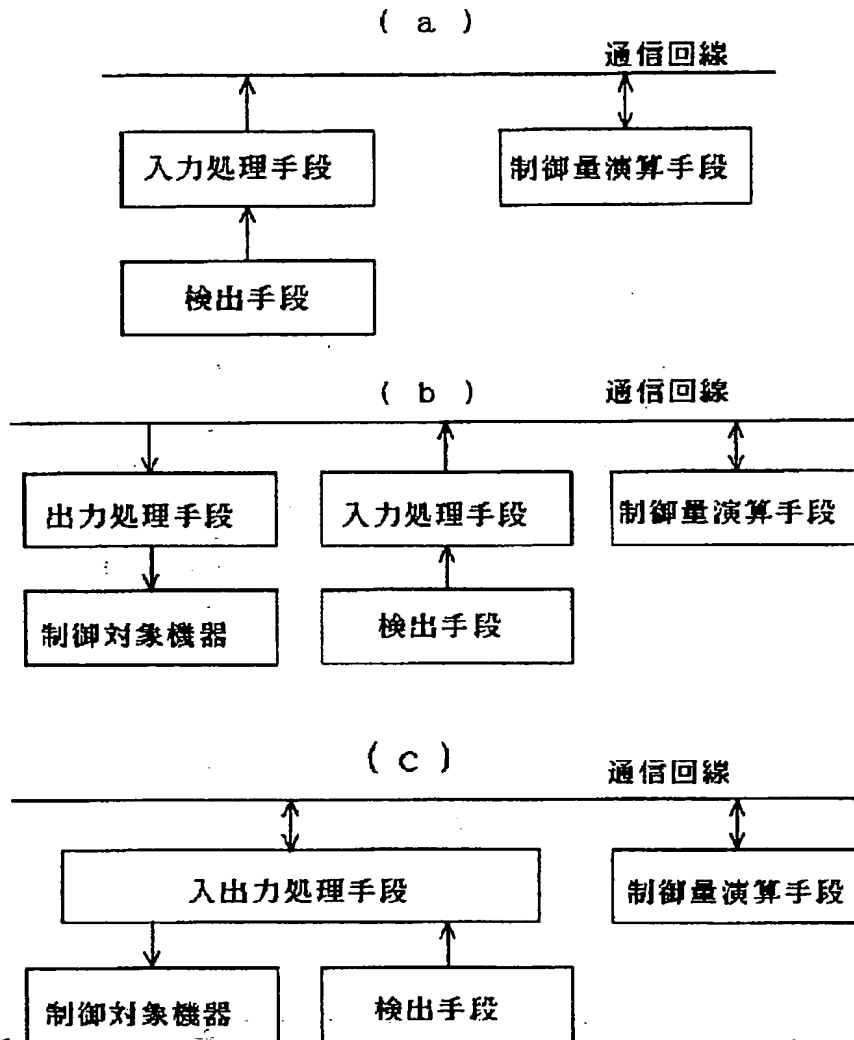


【図2】

【図5】



【図3】



【図4】

